

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-278197

(43)Date of publication of application : 10.10.2001

(51)Int.Cl.

B64G 1/22

B64G 1/66

(21)Application number : 2000-091840

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 29.03.2000

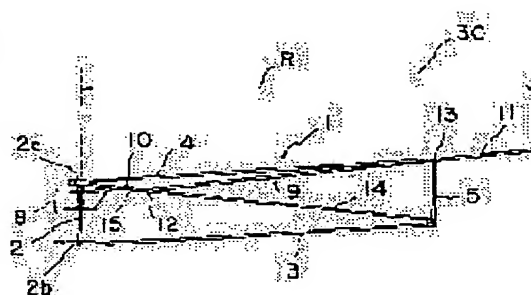
(72)Inventor : SADAMOTO ATSUSHI
AKIBA TOSHIKATSU

(54) DEVELOPING TYPE TRUSS STRUCTURE AND ANTENNA DEVICE USING IT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a developing type truss structure lightweight, having small dimensions when enclosed and having a large effective diameter when unfolded.

SOLUTION: This foldable and unfoldable developing type truss structure is provided with a center rod 2; a framed body structure 1 having a plurality of connecting rods 3, 4, 5 forming a plurality of quadrilateral link structures so as to be radially foldable and unfoldable with the center rod as one side; an opening/closing means 8 for folding and unfolding the framed body structure 1; and an extension rod 9 provided being connected to the framed body structure so as to be folded and unfolded being interlocked with the framed body structure 1 by the opening/closing means 8 and to project outside of the framed body structure when unfolded.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

19.06.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3641186

[Date of registration]

28.01.2005

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-278197

(P2001-278197A)

(43) 公開日 平成13年10月10日 (2001. 10. 10)

(51) IntCl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード(参考)
B 6 4 G 1/22		B 6 4 G 1/22	
1/66		1/66	C

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2000-91840(P2000-91840)

(22) 出願日 平成12年3月29日 (2000. 3. 29)

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

東京都港区芝浦一丁目1番1号

(72) 発明者 貞 本 教 史

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1 株式会
社東芝研究開発センター内

(72) 発明者 秋 葉 敏 克

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1 株式会
社東芝研究開発センター内

(74) 代理人 100064285

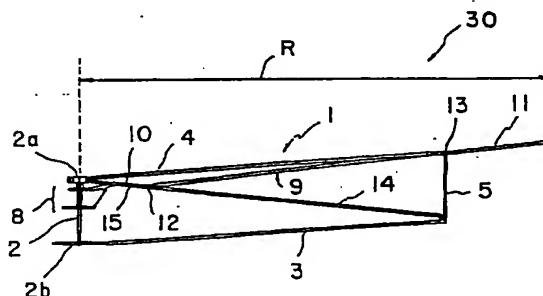
弁理士 佐藤 一雄 (外3名)

(54) 【発明の名称】 展開型トラス構造体及びこれを用いたアンテナ装置

(57) 【要約】

【課題】 一つの展開トラス構造体で、収納時の寸法が小さく、軽量であり、展開時に大きな有効径が得られる展開トラス構造体を提供する。

【解決手段】 折り畳み展開自在な展開型トラス構造において、中心棒(2)と、この中心棒を一边とし放射状に折り畳み展開自在となるような複数の四辺リンク構造を形成する複数の連結棒(3, 4, 5)を有する骨組構体(1)と、この骨組構体を折り畳み展開する開閉手段(8)と、この開閉手段により骨組構体とともに運動して折り畳み展開され、展開時に骨組構体の外側に張り出し可能となるように骨組構体と連結して設けられる延長棒(9)とを備えることを特徴とする展開型トラス構造体。



【発明の実施の形態】以下に、本発明の展開型トラス構造体の実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。展開型トラス構造体は折畳み展開自在のものであり、折畳み時に所定長さ以下の長手方向長さを有する。ここで、所定長さとは、打ち上げロケット内に最大限に確保された収納スペース２１の長手方向の寸法２２をい

【0028】第1延長棒10は、展開した状態で対角連結棒14と同一直線を形成し、対角連結棒14の一部を構成する。また、第1延長棒10と第2延長棒11との結合点である折り曲げ部12は、対角連結棒14上に設

けられている。なお、第1延長棒10は展開した状態で対角連結棒14と同一直線を必ずしも形成する必要はなく、折り曲げ部12を対角連結棒14上以外に設けられることも可能である。

【0029】対角連結棒14は、折り曲げ部12の位置よりも中心棒2に近い側に屈曲部15を有する。開閉手段8による折畳み展開動作に伴い、対角連結棒14は屈曲部15で二つに折れ曲げが可能である。開閉手段8による折畳み展開動作に伴い、対角連結棒14は屈曲部15で折れ曲がる。屈曲部15の対角連結棒14上における位置は、開閉手段8によって骨組構体1が安定して折畳み展開可能になる位置に設定されている。折り曲げ部12の位置を屈曲部15の位置に比べて中心棒2からより離れた側に設定したことにより、延長棒9の全体の長さ、すなわち第1延長棒10の長さと第2延長棒11の長さとの和を大きくとることができる。

【0030】開閉手段8は、図3に示すように、中心棒2に上下動可能に取り付けられた上部材16aと、下部材16bと、上部材16aと下部材16bとの間で装着されたバネ部材17と、上部材16aと第1延長棒10（及び／又は対角連結棒14）との間にヒンジ結合された第1操作部材18と、下部材16bと第1操作部材18との間にヒンジ結合された第2操作部材19とを有する。

【0031】上部材16a及び下部材16bを中心棒2に沿って引き下げることにより、第1操作部材18と第2操作部材19は第1延長棒10と対角連結棒14とを中心棒2側へ接近するように引き込み、これに伴い、延長棒9は折り曲げ部12で第1延長棒10と第2延長棒11とに折れ曲がり、対角連結棒14は屈曲部15において折れ曲がる。

【0032】次に、図1、図2及び図4を参照して、展開型トラス構造体の折畳み展開動作について説明する。

【0033】図1は、打ち上げロケット内に設けられた収納スペース21内に収納された展開型トラス構造体の収納時の形態を示す。対角連結棒14は「くの字」に折れ曲がって、第1の連結棒3と第2の連結棒4の間に収納されている。延長棒9は、後述するように、収納スペース21の長手方向長さ22よりも僅かに短いため、収納スペース21の長手方向に飛び出すことなく、収納スペース21の中に収まっている。

【0034】図2は本発明の展開型トラス構造体の展開時の形態を示している。図1に示す状態から図2に示す状態へ展開させる場合、開閉手段8によっては延長棒9及び対角連結棒14を押し上げ、第1の連結棒3及び第2の連結棒4を節点の回りに回動させ、中心棒2及び連結棒3、4、5で構成される四辺リンク構造を開く。対角連結棒14は四辺リンク構造の面内剛性を保つ位置、すなわち対角線上の近傍に到達する。この動作と連動して、延長棒9は折り曲げ部12及び接合部13にその姿

勢を拘束されながら回転および並進動作を行う。図2に示す展開完了時には、第2延長棒11の先端が第3の連結棒5よりも外側に張り出す。この結果、展開時の展開型トラス構造体は最外径Rを得る。最外径Rの長さは、後述するように、収納スペース21の長手方向長さ22より大きい。

【0035】図4は展開型トラス構造体30の展開動作を示す図である。図4(a)は折畳み状態を示し、図4(b)、(c)は折畳み途中（展開途中）を示し、図4(d)は展開状態を示す。収納時（図4(a)）は円柱状の収納スペース21に収まっており、展開時（図4(d)）は収納時の長さ22以上の最外径Rをもつ多角形状に展開する。なお、外側に張り出した第2延長棒11の剛性が低いために機能上問題になる場合にはこれをサポートする部材を設けても良い。

【0036】また、図4は8方向へ放射状に突出する8個の骨組構体1が形成された例を示しているが、打ち上げロケット内において収納時のスペースと重量が許されれば骨組構体1の個数をさらに増やしてもよい。骨組構体1の個数が多い方が、有効径（内接する円の直径）を大きくできて好都合である。また、有効径は小さくなるが、軽量化と省スペース化のため、骨組構体1の個数を減らしてもよい。

【0037】次に、延長棒9の長さ寸法について説明する。

【0038】第1の連結棒3と第2の連結棒4と第3の連結棒5と中心棒2とで形成される四辺リンク構造において、第1の連結棒3と第2の連結棒4の長さをAとし、第3の連結棒5の長さをBとする。第1延長棒10は長さAよりわずかに短くほぼ長さAに等しい長さを有することができる。ここで、第1延長棒10は中心棒2の上端2aを中心に回動して折り畳まれた場合にほぼ中心棒2と重なり、第1延長棒10は中心棒2の下端2bから突出することはない。第2延長棒11は長さ(A+B)よりわずかに短くほぼ長さ(A+B)に等しい長さを有することができる。ここで、第2延長棒11は中心棒2の上端2aを中心に回動して折り畳まれた場合に、折り曲げ部12は中心棒2の下端2b近傍に位置するので、中心棒2の上端2aから第2延長棒11の先端部までの長さは長さBを超えることはない。従って、延長棒9は全体の長さとして、長さ(2A+B)よりわずかに短くほぼ長さ(2A+B)に等しい長さを有することができる。この結果、最外径Rの長さとして、収納スペース21の長手方向長さ22（ほぼ長さ(A+B)に等しい長さ）より大きくとることが可能になる。

【0039】次に、図5を参照して、打ち上げロケット内に設けられた収納スペース21の大きさと、本発明に係る展開型トラス構造体の骨組構体1と従来の骨組構体50との大きさの関係について説明する。

【0040】図5(a)は、展開型トラス構造体が折り

畳まれた状態で収納される収納スペース 21 を模式的に示す。収納スペース 21 は、打ち上げロケット内に最大限に確保された長手方向の寸法 22 を有する。寸法 22 はほぼ長さ (A+B) に等しい長さを有する。

【0041】図 5 (c) は、延長棒 9 を備えていない従来の骨組構体 50 を示す。骨組構体 50 は、軸線方向に長さ A を有し、半径方向に長さ B を有する。この場合、従来の展開型トラス構造体の取り得る最外径 R は長さ B であり、収納スペース 21 の長手方向の寸法 22 より小さい。

【0042】これに対し、図 5 (b) は、延長棒 9 を備えた骨組構体 1 を示す。骨組構体 1 は、軸線方向に長さ A を有し、半径方向に延長棒 9 の全体の長さ (2A+B) を有する。この場合、展開型トラス構造体 30 の取り得る最外径 R は長さ (2A+B) であり、収納スペース 21 の長手方向の寸法 22 より大きくとることができる。

【0043】以上のように、本実施の形態によれば、第 1 延長棒 10 と第 2 延長棒 11 とからなる延長棒 9 を備えているので、展開時の最外径 R として収納スペース 21 の長手方向寸法 22 よりも大きくとることができる。

【0044】また、第 1 延長棒 10 の長さを長さ A にとり、第 2 延長棒 11 の長さを長さ (A+B) にとることにより、展開型トラス構造体 30 の取り得る最外径 R を長さ (2A+B) にほぼ近い長さにとることができる。

【0045】この結果、収納時の展開型トラス構造体を小形かつ軽量にすることができ、この一方、展開時の展開型トラス構造体の有効径を大きくすることができる。

【0046】次に、図 8 を参照して、展開型トラス構造体 30 をアンテナ装置の鏡面支持用の支持構造体 35 として適用した例を説明する。

【0047】支持構造体 35 は、図 4 等にした展開型トラス構造体 30 において延長棒 9 の先端にスタンドオフ 31 を備え、これを支柱として可撓性導電膜 32 がパラボラ形状に張設され、反射鏡面が形成されるように構成されている。収納スペース 21 に収納される時は、可撓性導電膜 32 は折りたたまれた部材の内側に入り、全体は円柱状に折り畳まれ収納スペース 21 に収納される。

【0048】支持構造体 35 は展開型トラス構造体 30 を基礎にして形成されているので、収納スペース 21 の長手方向の寸法 22 よりも大きな有効半径を有する反射鏡面を形成することができる。

【0049】なお、複数の展開型トラス構造体 30 を

所定の分布で配列することにより、さらに大きな複合展開型トラス構造体を形成することも可能である。

【0050】

【発明の効果】以上説明したように本発明の構成によれば、延長棒を備えているので、収納時に小形でかつ軽量であり展開時に大きな有効径を確保可能な展開型トラス構造体を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の展開型トラス構造体を構成する骨組構体の収納時の形態を示す図。

【図 2】本発明の展開型トラス構造体を構成する骨組構体の展開時の形態を示す図。

【図 3】図 2 に示す骨組構体の中心棒の近傍を拡大して示す図。

【図 4】本発明の展開型トラス構造体の展開動作を示す図であり、(a) は収納時の状態を示し、(b)、

(c) は動作途中の状態を示し、(d) は展開時の状態を示す。

【図 5】収納スペース (a) の大きさと、展開型トラス構造体の有効径との関係を本発明の場合 (b) と従来の場合 (c) とを比較して示す図。

【図 6】従来の展開型トラス構造体を示す図であり、(a) は収納時の状態を示し、(b) は動作途中の状態を示し、(c) は展開時の状態を示す。

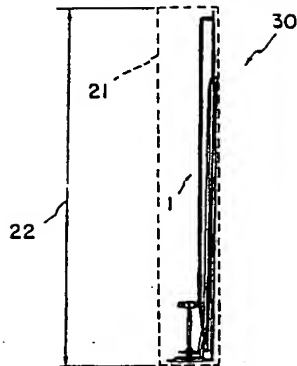
【図 7】従来の展開型トラス構造体を 3 個連結させて大口径化した場合の例を示す図。

【図 8】本発明の展開型トラス構造体に可撓性導電膜を張設し、展開アンテナを構成した例を示す図。

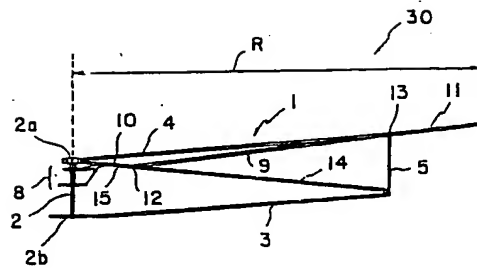
【符号の説明】

- | | |
|----|------------------------|
| 1 | 本発明の展開型トラス構造体を構成する骨組構体 |
| 2 | 中心棒 |
| 3 | 第 1 の連結棒 |
| 4 | 第 2 の連結棒 |
| 5 | 第 3 の連結棒 |
| 8 | 開閉手段 |
| 9 | 延長棒 |
| 10 | 第 1 延長棒 |
| 11 | 第 2 延長棒 |
| 12 | 折り曲げ部 |
| 14 | 対角連結棒 |
| 15 | 屈曲部 |
| 21 | 収納スペース |
| 22 | 収納スペースの長手方向寸法 |
| 30 | 本発明による展開型トラス構造体 |
| 35 | 可撓性導電膜を張設した展開型トラス構造体 |

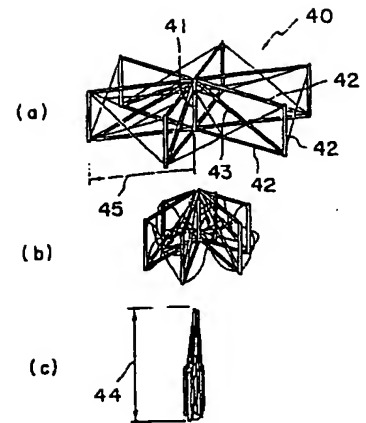
【図1】



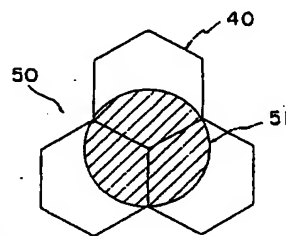
【図2】



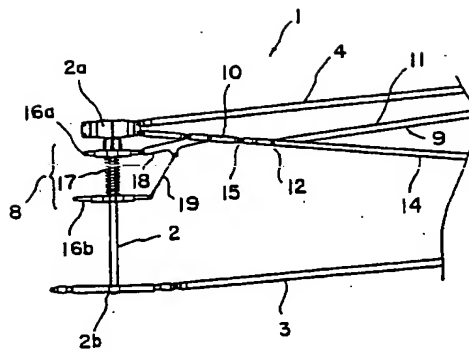
【図6】



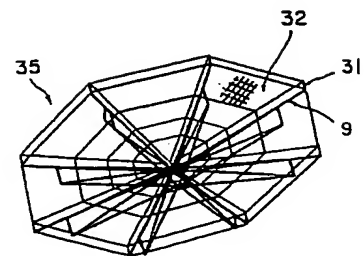
【図7】



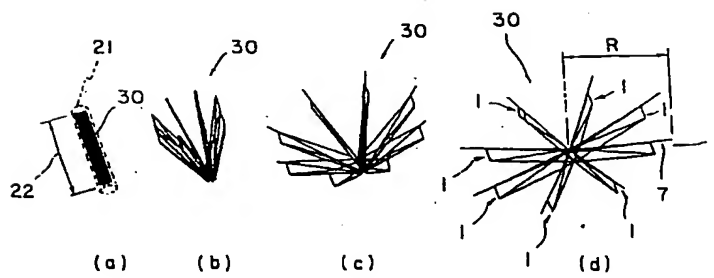
【図3】



【図8】



【図4】



【図5】

